

Title	4. 1次元準結晶の電子の固有エネルギーとLie代数(東京大学理学部物理学教室,修士論文題目・アブストラクト(1986年度))
Author(s)	大沢, 一人
Citation	物性研究 (1987), 48(4): 452-453
Issue Date	1987-07-20
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2433/92567">http://hdl.handle.net/2433/92567</a>
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

い試料では、温度の低下とともに、抵抗は急激に増大する。又中間的な場合は、リエントラント相転移に準ずるふるまいを示す。又磁気抵抗も上の3つの領域に対応した奇妙なふるまいを示す。又、ここで用いた試料で吉広らは、周波数  $f$  のマイクロ波照射のもとで、ジョセフソン電流が  $2ef$  で量子化される事を観測した。

### 3. ポリアセチレンのソリトンとドーピング効果

岡 本 冬 樹

ポリアセチレンに存在する中性ソリトン、荷電ソリトンの運動機構を ESR 線幅の温度依存性、電気抵抗の温度依存性及び磁気抵抗の測定によって議論した。その結果、中性ソリトンの運動に関しては、ソリントラッピングモデル（低温である位置に中性ソリトンがトラップされる）で定量的に良く説明できる事が明らかとなった。又、荷電ソリトンの運動に関しては、高濃度域で抵抗に  $\sqrt{T}$  依存性や、負の磁気抵抗効果が見られる等、三次元のアンダーソン局在を考慮すれば理解でき、電子間（あるいはソリトン間）相互作用も大きい事が認められた。いわゆる  $\sim 7\%$  転移近傍での振舞いも興味深いが、今後の課題である。

### 4. 1次元準結晶の電子の固有エネルギーと Lie 代数

大 沢 一 人

私は図1のようにフィボナチの0,1列に対応して井戸と壁が並んだ一次元系の固有エネルギーを考えた。波動関数  $\psi$  と  $\psi'$  は連続だから井戸や壁に対応する伝送行列を求めることができる。これは、Lie 代数を使い簡単な形になる。

$$A = \exp \left\{ \frac{\sqrt{E} l_a - n_a \pi}{\sqrt{E}} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -E & 0 \end{pmatrix} \right\} \quad \text{井戸} \quad (1)$$

$$B = \exp \left\{ \frac{\sqrt{E-V} l_b - n_b \pi}{\sqrt{E-V}} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ V-E & 0 \end{pmatrix} \right\} \quad \text{壁} \quad (2)$$

$n_a, n_b$  は 0 以上の整数。

$M = A \cdot B \cdot A \cdot A \cdot B \cdots$  とする十分長い準周期系に周期的境界条件を課すと固有エネルギーを持つ条件は、 $|\text{Tr } M| \leq 2$  である。(1), (2) で  $A = e^\alpha, B = e^\beta$  とする。ハウスドルフの公式より  $M = e^\alpha e^\beta e^\alpha e^\alpha e^\beta \cdots = e^r$  となった時  $|\text{Tr } M| \leq 2$  と  $\det r \geq 0$  は同値なので  $\det r \geq 0$  を固有エネルギーを持つかどうかの判別式にすることができる。(1), (2) で  $n_a = n_b = 0$  とすると系の最低固有値を調べることができる。また他の整数にするとバンドギャップを求めることができる(図 2, 3)。

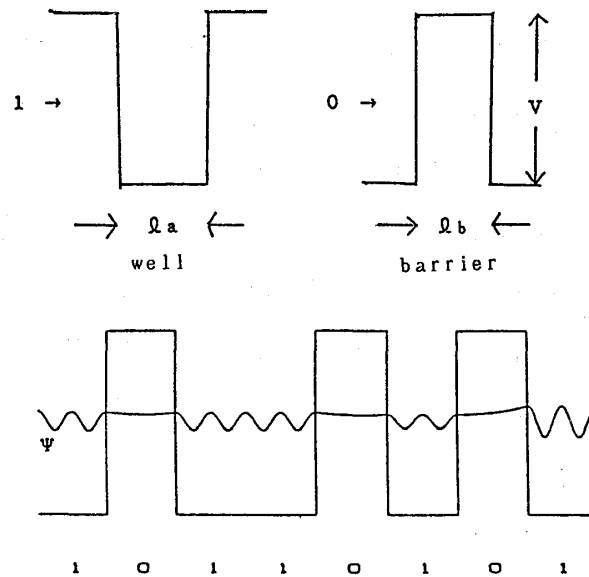


図 1

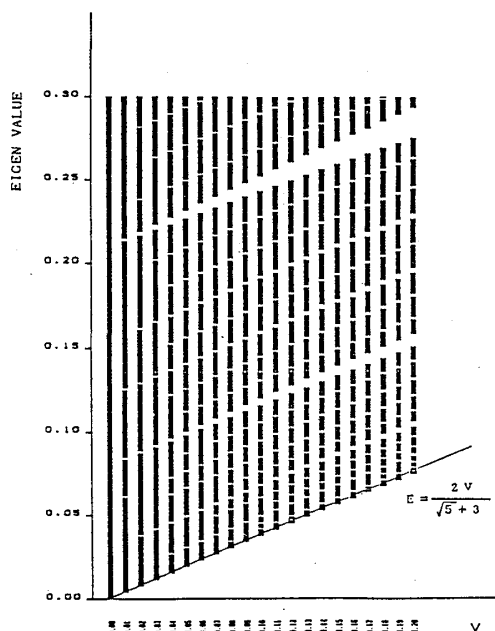


図 2 最低固有値  $l_a = l_b$  の時

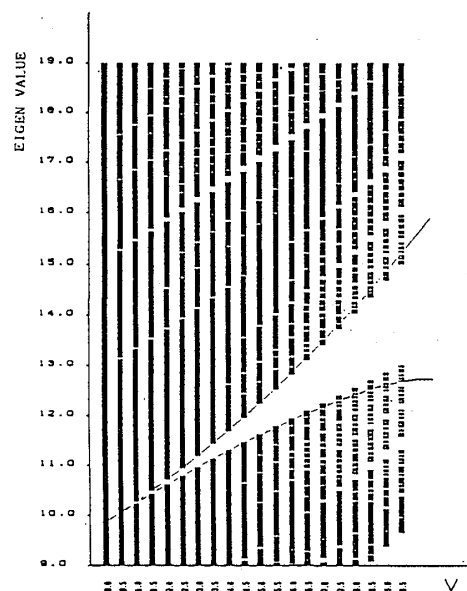


図 3  $E = \pi^2$  付近のバンドギャップ  $l_a = l_b = 1$  の時